

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-21840

(P2000-21840A)

(43) 公開日 平成12年1月21日 (2000.1.21)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	フォーマット (参考)
H 0 1 L 21/304	6 5 1	H 0 1 L 21/304	6 5 1 B 3 B 2 0 1
	6 4 8		6 5 1 L
B 0 8 B 3/12		B 0 8 B 3/12	6 4 8 D
			C

審査請求 有 請求項の項 4 O L (全 7 項)

(21) 出願番号 特願平10-187601

(22) 出願日 平成10年7月2日 (1998.7.2)

(71) 出願人 000128559

株式会社カイジョー

東京都羽村市栄町3丁目1番地の5

(72) 発明者 磯後 行典

東京都羽村市栄町3丁目1番地の5 株式会社カイジョー内

(74) 代理人 100097021

弁理士 藤井 達一 (外1名)

Pターム (参考) 3B201 A403 A634 B646 B684 B695

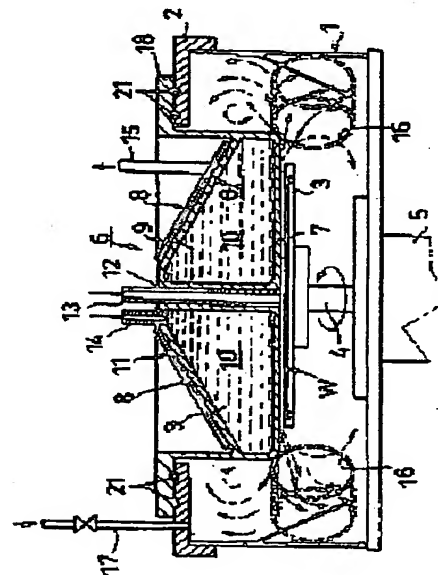
B696 B693 CC01 CC12 CC11

(54) 【発明の名称】 半導体ウェハのスピンの調整処理装置

(57) 【要約】

【課題】 ウェハ表面へのミストの再付着や汚染を完全に無くし、チャンバー内の気流コントロールを不要とするとともに、クラスタール化を可能とする。

【解決手段】 ウェハ受け台3の上部側に超音波振動装置6を配設し、該超音波振動装置は、少なくとも、半導体ウェハWとの間に僅かの間隙を有してウェハ表面を覆うように近接して対向配置された平板状の天板7と、スピーカコーン形振動板8と、超音波振動子11とを備え、前記天板7と振動板8との間の空間部を超音波振動を伝達する超音波伝達媒体9を貯留するためのタンク部10とするとともに、高速回転する半導体ウェハWの表面に洗浄液、すすぎ液、乾燥用のガスを順に吹き付けるための供給ノズル13を前記天板7の中心位置からウェハ受け台3の回転軸心位置に向けて臨ませた。超音波振動装置6は、その全体を半導体ウェハの表面と平行に半導体ウェハの半径寸法以上の距離にわたって往復動させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 筒筒式のチャンバー内で半導体ウェハを載置したウェハ受け台を高速回転し、この高速回転する半導体ウェハの表面に向けて洗浄液、すすぎ液、乾燥用のガスなどのウェット処理に必要な液体および気体を順に吹き付けていくことにより、洗浄・すすぎ・乾燥の各処理をウェハ単位で1枚づつ行なうようにした半導体ウェハのスピン枚葉処理装置において、

前記半導体ウェハに向けて超音波を照射するための超音波振動装置がウェハ受け台の上面側に位置してウェハ受け台に向けて近接配置されており、

該超音波振動装置は、少なくとも、前記ウェハ受け台上に載置された半導体ウェハとの間に隙間の間隙を有してウェハ表面の全面を覆うようにウェハ受け台に近接して対向配置された平板状の天板と、該天板の上部側に位置して天板に向けて配置されたスピーカコーン形振動板と、該スピーカ振動板の外表面に固設された1個または複数個の超音波振動子とを備え、

前記平板状の天板とその上部側に配置されたスピーカコーン形振動板との間の空間部を超音波伝達媒体を貯留するためのタンク部とするとともに、高速回転する半導体ウェハの表面に向けてウェット処理のための液体および気体を順に吹き付ける供給ノズルを前記天板の中心位置から半導体ウェハに向けて臨ませたことを特徴とする半導体ウェハのスピン枚葉処理装置。

【請求項2】 前記超音波振動装置を半導体ウェハの表面と平行に半導体ウェハの半径寸法以上の距離にわたって往復動させるようにしたことを特徴とする請求項1記載の半導体ウェハのスピン枚葉処理装置。

【請求項3】 タンク部への超音波伝達媒体供給口を前記スピーカコーン形振動板のコーン先端側に設けるとともに、タンク部からの超音波伝達媒体排出口を前記スピーカコーン形振動板のコーン基部側周縁に設けたことを特徴とする請求項1または2記載の半導体ウェハのスピン枚葉処理装置。

【請求項4】 前記液体および気体の供給ノズルをスピーカコーン形振動板とタンク部の中心部を垂直に貫いて天板中心位置まで配管したことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の半導体ウェハのスピン枚葉処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウェハの洗浄、すすぎ、乾燥などの一連の表面処理をウェハ単位で1枚づつ行なうようにしたスピン枚葉処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図3および図4に従来のスピン枚葉処理装置の構造を示す。図3は従来の装置の略示縦断面図、図4はその平面図である。図において、51は蓋52によ

って内部を密閉された円筒状のチャンバーであって、このチャンバー51内に半導体ウェハ（以下、「ウェハ」と略称）Wを水平に載置して高速回転するための円板状のウェハ受け台53が回転自在に配置されている。このウェハ受け台53は、回転軸54を介してモータ55に接続されており、モータ55をオン、オフすることによって自在に回転できるように構成されている。

【0003】また、ウェハ受け台53の上面側には、その先端に供給ノズル56を備えた回動アーム57が設けられており、回動アーム57を左右に振りながら、供給ノズル56から有機溶剤などの洗浄液、純水などのすすぎ液、N₂ ガスなどの乾燥用のガスを順にウェハ受け台53上に載置されたウェハWに向けて吹き付けることができるように構成されている。なお、58は排気口、59は通風口である。

【0004】上記構成になる従来のスピン枚葉処理装置は、次のようにして使用される。まず、チャンバー1の側壁部などに設けたウェハ出し入れ口（図示せず）の開閉扉を開き、処理対象とするウェハWをウェハ受け台3上に載せた後、扉を閉じてチャンバー1内を密閉する。次に、モータ55を駆動し、ウェハ受け台53を所定の速度で高速回転する。この状態で、図示しない薬液供給装置から供給ノズル56に有機溶剤などの洗浄液を送給し、可動アーム57を左右に振りながら高速回転するウェハWの表面に向けて洗浄液を吹き付け、ウェハ表面を洗浄する。

【0005】次に、図示しないすすぎ液供給装置から供給ノズル56に純水などのすすぎ液を送給し、可動アーム57を左右に振りながら高速回転するウェハWの表面に向けてすすぎ液を吹き付け、ウェハ表面に付着した洗浄液を洗い流してすすぎを行なう。

【0006】次に、図示を略したガス供給装置から供給ノズル56にN₂ ガスなどの乾燥用のガスを送給し、可動アーム57を左右に振りながら高速回転するウェハWの表面に向けて吹き付け、ウェハ表面の乾燥処理を行なう。

【0007】上記乾燥処理が終了したら、モータ55を停止し、処理の終わったウェハWをチャンバー51内から取り出し、次工程へ移送するとともに、次のウェハWをウェハ受け台53上に載せ、上記した一連の処理を繰り返す。このようにして、ウェハWを回転（スピン）させながら洗浄、すすぎ、乾燥の各処理を1枚づつ行なうものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のスピン枚葉処理装置の場合、供給ノズル56とこれを取り付けた可動アーム57がチャンバー51内に装備されているため、チャンバーの容積が大きくなり、チャンバー内気流のコントロールが難しいという問題があった。このため、ウェハWの表面に吹き付けられた洗

洗浄液やすすぎ液がチャンパー内壁にぶつかってミストとなって舞い上がったりすると、ウェハ受け台53の高速回転に伴う気流(図3中の点線の矢印)に乗ってウェハ表面に再付着してしまい、パーティクル汚染の原因となっていた。

【0009】また、ロードロックチャンパー(真空予備室)を介して種々の処理装置をセンターロボットに連結し、ウェハを外気に触れさせることなしにお互いの装置間でやり取りする、いわゆるクラスツール化は、ウェハの汚染防止にとってきわめて有効な方法であるが、これを実現するにはウェハが汚染されるおそれのないことが必要である。

【0010】しかしながら、前述した従来装置の場合、乾燥用のN₂ガスやチャンパー内大気がチャンパー内に残留している有機溶剤などのミストや蒸発ガスによって汚染されると、これら汚染物質がチャンパー51内の気流に乗ってウェハ表面に接触してしまい、ウェハを再汚染するおそれがあった。このため、従来のスピニング枚葉処理装置はクラスツール化が難しいという問題もあった。

【0011】本発明は、上記のような問題を解決するためになされたもので、ウェハ表面へのミストの再付着や汚染を完全に無くし、チャンパー内の気流コントロールを不要とするともに、クラスツール化を可能とした半導体ウェハのスピニング枚葉処理装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、密閉式のチャンパー内で半導体ウェハを配置したウェハ受け台を高速回転し、この高速回転する半導体ウェハの表面に向けて洗浄液、すすぎ液、乾燥用のガスなどのウェット処理に必要な液体および気体を順に吹き付けていくことにより、洗浄・すすぎ・乾燥の各処理をウェハ単位で1枚ずつ行なうようにした半導体ウェハのスピニング枚葉処理装置において、前記半導体ウェハに向けて超音波を照射するための超音波振動装置がウェハ受け台の上面側に位置してウェハ受け台に向けて近接配置されており、該超音波振動装置は、少なくとも、前記ウェハ受け台上に配置された半導体ウェハとの間に僅かの間隙を有してウェハ表面の全面を覆うようにウェハ受け台に対向配置された平板状の天板と、該天板の上部側に位置して天板に向けて配置されたスピーカコーン形振動板と、該スピーカコーン形振動板の外表面に固設された1個または複数個の超音波振動子とを備え、前記平板状の天板とその上部側に配置されたスピーカコーン形振動板との間の空間部を超音波伝達媒体を貯溜するためのタンク部とするとともに、高速回転する半導体ウェハの表面に向けてウェット処理のための液体および気体を順に吹き付ける供給ノズルを前記天板の中心位置から半導体ウェハに向けて臨ませたものである。

【0013】さらに、本発明は、前記超音波振動装置を半導体ウェハの表面と平行に半導体ウェハの半径寸法以上の距離にわたって往復動させるようにしたことを特徴とするものである。

【0014】なお、タンク部への超音波伝達媒体供給口は前記スピーカコーン形振動板のコーン先端側に設けるとともに、タンク部からの超音波伝達媒体排出口は前記スピーカコーン形振動板のコーン基部側周縁に設けることが望ましい。また、液体および気体の供給ノズルはスピーカコーン形振動板とタンク部の中心部を垂直に貫いて天板中心位置まで配管することが望ましい。

【0015】

【作用】本発明の場合、高速回転するウェハの表面は近接配置された天板によって覆われており、ウェハ表面と天板の間は狭い間隙部とされている。このため、洗浄、すすぎ、乾燥などの各処理時に、供給ノズルから洗浄液、すすぎ液、乾燥用のガスがウェハ表面に吹き付けられると、これらの液体や気体は前記間隙部を完全に満たしながら、高速回転するウェハの遠心力によってウェハ外周方向へ振り飛ばされていく。

【0016】したがって、たとえ遠心力で振り飛ばされた洗浄液やすすぎ液などがチャンパー内壁にぶつかってミストとなり、チャンパー内に舞い上がったとしても、ウェハ表面と天板の間の隙間に入り込むことは不可能であり、ウェハ表面にミストが付着して再汚染するというようなことがなくなる。

【0017】また、チャンパー内に充填する乾燥用のガスやチャンパー内大気が残留している有機溶剤などで汚染されたような場合でも、これらの汚染ガスや大気はウェハ表面と天板の間の隙間に入り込むことができず、ウェハが汚染されることがない。このため、従来のスピニング枚葉処理装置では困難であったクラスツール化が可能となる。また、ウェハ表面に超音波を照射しながら洗浄、すすぎ、乾燥の各処理を行なうようにしているの、各処理の効果を高めることができ、ウェハの処理品質をより一層向上させることができる。

【0018】さらに、超音波振動装置を半導体ウェハの表面と平行に半導体ウェハの半径寸法以上の距離にわたって往復動させた場合、洗浄液、すすぎ液、乾燥用のガスなどのウェット処理のための液体や気体を、高速回転する半導体ウェハの表面全面に万遍なく吹き付けることができる。このため、処理を高速化することができる。また、ウェハの中心位置一箇所に固定的に吹き付けることによってウェハ表面が傷(例えば、ミクロンオーダーの凹状のえぐれなど)つく心配もなくなる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1および図2に、本発明に係るスピニング枚葉処理装置の一実施の形態を示す。図1は図2中のA-A矢視断面図、図2は本発明に係るスピ

ン枚葉処理装置の一実施の形態の平面図である。

【0020】図において、1は洗浄・すすぎ・乾燥の各処理を行なうためのチャンバーであって、このチャンバー1内にウェハWを載置して高速回転する円板状のウェハ受け台3が回転自在に配置されている。このウェハ受け台3は、回転軸4を介してモータ5に接続されており、モータ5をオン、オフすることによって自在に回転できるように構成されている。

【0021】前記高速回転するウェハ受け台3の上部には、超音波振動装置6が取り付けられている。この超音波振動装置6は、高速回転するウェハWの表面に超音波を照射することによって、洗浄、すすぎ、乾燥の各処理を効率的に行なわせるとともに、高速回転されるウェハWとの位置関係を後述するような関係に設定することにより、洗浄、すすぎ、乾燥の各処理の最中にウェハWが再汚染されることを防止するためのものである。

【0022】すなわち、超音波振動装置6の下底面を構成する平板状の天板7は、ウェハ受け台3上に載せられたウェハWに対向させて近接配置されている。そして、この天板7の上側に、スピーカコーン形振動板8がウェハ受け台3に向けて配置されており、この振動板8と天板7との間の空間部が、超音波を効率よく伝送するための超音波伝達媒体（例えば純水）9を貯留するタンク部10とされている。

【0023】さらに、前記スピーカコーン形振動板8の外表面には、所要個（図示例では6個）の超音波振動子11が等間隔に取り付けられており、図示しない高周波発振器から超音波振動用の高周波信号（例えば、950 KHz）を供給することによって超音波振動子11を超音波振動させ、この超音波振動を振動板8、タンク部10内の超音波伝達媒体9、天板7を通じてウェハWの表面に向けて照射するように構成されている。

【0024】なお、超音波の伝播方向と強度分布は、スピーカコーン形振動板8のコーン傾斜角 θ によって変わるが、例えば、スピーカコーン形振動子8と天板7に石英ガラスを用い、振動周波数950 KHzの超音波を用いた場合、実験の結果によれば、 $\theta = 28^\circ \pm 5^\circ$ 程度に設定することが望ましい。この角度範囲に設定した場合、超音波は天板7の面から垂直下向きに、しかも、均等な強度分布で放射される。したがって、ウェハの回転を併用することによって、超音波をウェハWの表面全体にムラなく均等に照射することができる。

【0025】一方、前記振動板8の中心位置には、振動板8とタンク部10を上下方向に垂直に貫いて円筒状の孔12が形成されており、この孔12内に有機溶剤などの洗浄液、純水などのすすぎ液、N₂ ガスなどの乾燥用のガスをウェハWの表面に向けて順に吹き付けるための供給ノズル13が配設されている。14はタンク部10内に超音波伝達媒体9を供給するための超音波伝達媒体供給口、15はタンク部10内の超音波伝達媒体9を

外部へ排出するための超音波伝達媒体排出口、16は排気口、17は通気口である。

【0026】上記超音波振動装置6は、その外周縁の鈹部18をチャンバー1の蓋部2上に摺動自在に設置されており、図2に示すように、その一端部にシリンダ19のピストンロッド20が連結され、シリンダ19を駆動してピストンロッド20を進退させることにより、超音波振動装置6全体をウェハWの表面と平行にウェハの半径寸法 r 以上の距離にわたって、所定の速度（例えば、10 cm/sec以下）で往復動（図1では紙面に垂直な向き、図2では上下方向）させることができるように構成されている。鈹部18と蓋部2の間にはオリング21が介装され、チャンバー1内の気密が保たれている。

【0027】次に、上記構成になる本発明のスピン枚葉処理装置の動作を説明する。なお、処理開始に先立って、超音波伝達媒体供給口14からタンク部10内に純水などの超音波伝達媒体9を供給し、タンク部10内を図示するように超音波伝達媒体9によって満たしておく。なお、この超音波伝達媒体9は、タンク部10内を一杯に満たした時点で供給を止めてもよいし、一定流量を継続的に供給し、超音波伝達媒体9で少しずつ入れ換えるようにしてもよい。

【0028】まず最初に、チャンバー1の側壁などに設けたウェハ出し入れ口（図示せず）の扉を開き、処理対象とするウェハWをウェハ受け台3上に載せた後、扉を閉じてチャンバー1内を密閉する。

【0029】次に、モータ5を駆動してウェハ受け台3を所定の速度で高速回転するとともに、シリンダ19を駆動して超音波振動装置6全体をウェハWの表面と平行にウェハの半径寸法 r 以上の距離にわたって往復動させる。

【0030】さらに、図示しない高周波発振器から超音波振動用の高周波信号（例えば、950 KHz）を超音波振動子11に印加し、超音波振動子11を振動させる。この超音波振動子11の超音波振動は、コーン状振動板8で増強された後、タンク部10内の超音波伝達媒体9を通じて天板7の全面から高速回転するウェハWの表面に向けて均等に放射される。

【0031】上記状態において、図示しない薬液供給装置から供給ノズル13に有機溶剤などの洗浄液を送給し、高速回転するウェハWの表面に向けて吹き付ける。この吹き付けられた洗浄液は、高速回転するウェハ受け台3の遠心力により、天板7とウェハWの狭い隙間に沿ってウェハWの円周方向に振り飛ばされて流れ出ていくが、このときウェハ表面に向けて超音波が照射されているので、ウェハ表面に付着している汚れや微粒子などの異物が超音波振動によってウェハ表面から浮き上がり、この浮き上がったところを洗浄液が洗い流していくため、ウェハ表面の洗浄をきわめて効果的に行なうことが

できる。

【0032】前述したように、遠心力によってウェハWの外周縁から振り飛ばされた洗浄液は、チャンパー内壁にぶつかってミストとなり、ウェハ受け台3の高速回転に伴う気流（図1中に点線の矢印で示した）に乗ってチャンパー内に舞い上がることがあるが、本発明の場合、ウェハWの表面は僅かな間隙をおいて超音波振動装置6の天板7によって、その全面を覆われているので、チャンパー内に舞い上がったミストがウェハ表面に再付着することがない。

【0033】また、超音波振動装置6は、シリンダ19によってウェハWの表面と平行にウェハの半径寸法r以上の距離にわたって往復動されているので、供給ノズル13から吹き付けられる有機溶剤などの洗浄液は、ウェハWの全面にわたって万遍なく吹き付けられる。このため、洗浄処理が高速化されるとともに、ウェハWの中心位置一面所に固定的に吹き付けることによってウェハ表面が傷（例えば、ミクロンオーダーの凹状のえぐれなど）つく心配もなくなる。

【0034】次に、図示しないすすぎ液供給装置から供給ノズル13に純水などのすすぎ液を送給し、高速回転するウェハWの表面に向けて吹き付ける。この吹き付けられたすすぎ液は、高速回転するウェハ受け台3の遠心力により、天板7とウェハWの狭い隙間に沿ってウェハWの中心位置から円周方向に向けて振り飛ばされて流れ出ていくが、このときウェハ表面に向けて超音波が照射されているので、ウェハ表面に付着した洗浄液粒子やゴミなどの異物は超音波振動によってウェハ表面に浮き上がり、この浮き上がったところをすすぎ液ですすがれるため、きわめて効果的にウェハ表面のすすぎを行なうことができる。

【0035】このすすぎ処理の場合も、遠心力によってウェハWの外周縁から振り飛ばされたすすぎ液は、チャンパー内壁にぶつかってミストとなり、ウェハ受け台3の高速回転に伴う気流に乗ってチャンパー内に舞い上がることがあるが、前述したようにウェハ表面は近接配置した天板7によって完全に覆われているので、この舞い上がったミストがウェハ表面に再付着することがない。

【0036】また、前述したように、超音波振動装置6は往復動されているので、供給ノズル13から吹き付けられるすすぎ液は、ウェハWの全面にわたって万遍なく吹き付けられるので、すすぎ処理が高速化されるとともに、すすぎ液の吹き付けによるウェハ表面の傷の発生心配もなくなる。

【0037】次に、図示しない乾燥用ガス供給装置から供給ノズル13にN₂ガスなどの乾燥用のガスを送給し、高速回転するウェハWの表面に向けて吹き付ける。この吹き付けられた乾燥用のガスは、高速回転するウェハ受け台3の遠心力により、天板7とウェハWの狭い隙

間に沿ってウェハWの中心位置から円周方向に向けて振り飛ばされて流れ出ていき、すすぎ液で濡れたウェハ表面の乾燥処理を行なう。

【0038】この乾燥処理の場合も、天板7とウェハWの間の狭い隙間は供給ノズル13から吹き付けられる清浄な乾燥用のガスによって完全に満たされた状態となっているので、乾燥処理後の乾燥用のガスやチャンパー内大気が入り込むことはできない。このため、たとえ乾燥処理後の乾燥用のガスやチャンパー内大気が汚染されているような場合でも、これらによってウェハ表面が汚染されるというようなことがなくなる。

【0039】また、前述したと同様に、供給ノズル13から吹き付けられる乾燥用のガスは、ウェハWの全面にわたって万遍なく吹き付けられるので、乾燥処理が高速化されるとともに、N₂ガスの吹き付けによるウェハ表面の傷の発生心配もなくなる。

【0040】上記乾燥処理が終了した時点で、モータ5とシリンダ19を停止するとともに、図示しない超音波発振器からの高周波信号切断し、装置を停止して処理の終わったウェハWをチャンパー1内から取り出す。そして、この処理の終わったウェハWを次工程へ移送するとともに、次のウェハWをウェハ受け台3上に載せ、上記した洗浄、すすぎ、乾燥の一連の処理を繰り返す。

【0041】なお、前記タンク部10に注入する超音波伝導媒体9としては、超音波振動による気泡発生を防止するために、脱ガス処理した純水などを用いることが好ましい。また、超音波伝導媒体9を排出するための超音波伝導媒体排出口15は、図示するように、スピーカコーン形振動板のコーン尖端付近に設けることが好ましい。このように、コーン尖端付近に設けると、万一、タンク部10内で気泡が発生した場合でも、発生した気泡をこの上部側の超音波伝導媒体排出口15から自然排気することができる。また、超音波振動による発熱も自然排熱することができる。

【0042】また、前記実施形態では、供給ノズル13を振動板8とタンク部10の中心部を上下方向に垂直に貫いて天板中心位置まで導いたが、必ずしも振動板8とタンク部10の中心部を貫いて設ける必要はなく、少なくとも供給ノズル13が天板の中心位置からウェハ表面に向けて臨まされていればよい。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、高速回転するウェハの上側に超音波振動装置を配置し、この超音波振動装置の天板を高速回転するウェハの表面に近接配置することによって、ウェハ表面と天板との間に洗浄液、すすぎ液、乾燥用のガスなどのウェット処理に必要な液体や気体のみが通る狭い間隙を形成するようにしたので、洗浄、すすぎ、乾燥の各処理作業時に、遠心力で吹き飛ばされた洗浄液やすすぎ液がミストとなってチャンパー内に舞い上がったとしても、

これらのミストがウェハ表面に再付着することがなくなる。このため、ウェハの再汚染を防止することができる。

【0044】また、ウェハ表面に超音波を均等に照射しながら、洗浄、すすぎ、乾燥の各処理を行なうようにしているため、表面処理の均一性が向上し、ウェハの処理品質を向上することができる。また、乾燥処理に使用した後の乾燥用ガスやチャンパー内大気の影響を受けることがないので、これらにガスや大気によってウェハが汚染されることがなくなり、スピン枚葉処理装置をクラス

ツール化することができる。

【0045】また、請求項2記載の発明によれば、超音波振動装置を半導体ウェハの表面と平行に半導体ウェハの半径寸法以上の距離にわたって往復動させるようにしたので、ウェット処理のための液体や気体を高速回転する半導体ウェハの表面全面に万遍なく吹き付けることができる。このため、処理を高速化することができる。また、ウェハの中心位置一箇所に固定的に吹き付けることによるウェハ表面の傷の発生なども防止することができる。

【0046】また、請求項3記載の発明によれば、タンク部への超音波伝達媒体供給口をスピーカコーン形振動板のコーン先端側に設けるとともに、タンク部からの超音波伝達媒体排出口をスピーカコーン形振動板のコーン裾側周縁に設けたので、タンク部内で発生する気泡や超音波振動に伴う発熱を自然に外部へ排出することができ、安定した処理動作を行なわせることができる。

【0047】また、請求項4記載の発明によれば、液体および気体の供給ノズルを、スピーカコーン形振動板とタンク部の中心部を垂直に貫いて天板中心位置まで配管したので、超音波振動装置の超音波発生機構部分が360°の全方向にわたって対称構造となり、超音波をより均一にウェハ表面に照射することができる。このため、*

*表面処理の均一性が向上し、ウェハの処理品質をより一層向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図2中のA-A矢視断面図である。

【図2】本発明に係るスピン枚葉処理装置の一実施の形態の平面図である。

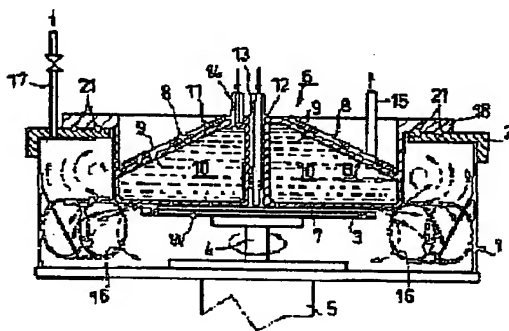
【図3】従来装置の略示縦断面図である。

【図4】従来装置の平面図である。

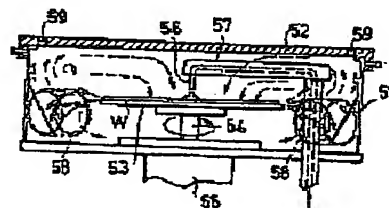
【符号の説明】

- 10 W 半導体ウェハ
- r ウェハの半径寸法
- 1 チャンパー
- 2 蓋部
- 3 ウェハ受け台
- 4 回転軸
- 5 モータ
- 6 超音波振動装置
- 7 天板
- 8 スピーカコーン形振動板
- 9 超音波伝達媒体
- 10 タンク部
- 11 超音波振動子
- 12 円筒状の孔
- 13 液体と気体の供給ノズル
- 14 超音波伝達媒体供給口
- 15 超音波伝達媒体排出口
- 16 排気口
- 17 通風口
- 18 鋸部
- 19 シリンダ
- 20 ピストンロッド
- 21 Oリング

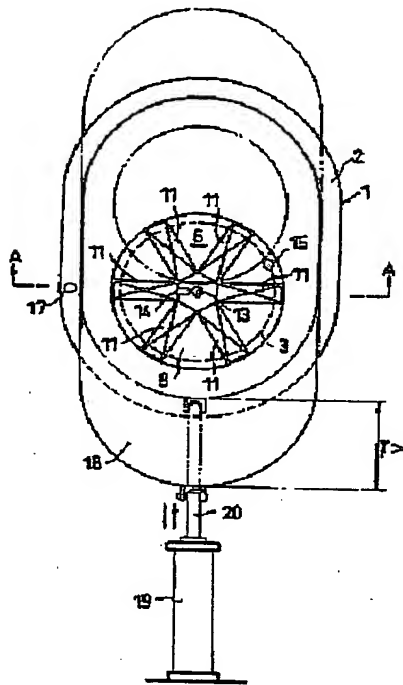
【図1】



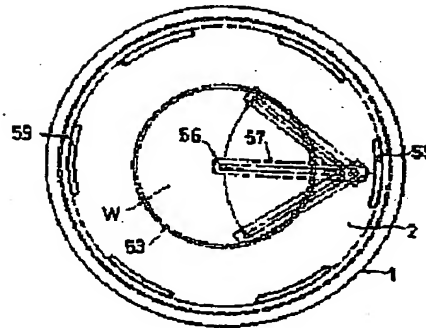
【図3】



【図2】



【図4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the spin sheet processor which was made to perform a series of one surface treatment, such as washing of a semiconductor wafer, rinsing, and dryness, per wafer at a time.

[0002]

[Description of the Prior Art] The structure of the conventional spin sheet processor is shown in drawing 3 and drawing 4. Conventionally, drawing 3 is sketch drawing of longitudinal section of equipment, and drawing 4 is the plan. In drawing, 51 is the chamber of the shape of a cylinder which had the interior sealed by the lid 52, and the disc-like wafer cradle 53 for laying horizontally the semiconductor wafer (the following, a "wafer", and abbreviated name) W in this chamber 51, and carrying out high-speed rotation is arranged free [rotation]. It connects with the motor 55 through the axis of rotation 54, and by turning on and turning off a motor 55, this wafer cradle 53 is constituted so that it can rotate free.

[0003] Moreover, it is rinsing liquid, such as penetrant removers, such as the supply nozzle 56 to an organic solvent, and pure water, and N₂, the rotation arm 57 equipped with the supply nozzle 56 being formed at the nose of cam at the upper surface side of the wafer cradle 53, and shaking the rotation arm 57 at right and left. It is constituted so that the gas for dryness of gas etc. can be sprayed towards the wafer W laid on the wafer cradle 53 in order. In addition, 58 is an exhaust port and 59 is a fresh air inlet.

[0004] The conventional spin sheet processor which becomes the above-mentioned composition is used as follows. First, the opening-and-closing door of the wafer receipts-and-payments mouth (not shown) prepared in the side-attachment-wall section of a chamber 1 etc. is opened, after carrying the wafer W made into a processing object on the wafer cradle 3, a door is closed and the inside of a chamber 1 is sealed. Next, a motor 55 is driven and high-speed rotation of the wafer cradle 53 is carried out at the rate of predetermined. In this state, penetrant removers, such as an organic solvent, are fed into the supply nozzle 56 from the medical fluid feeder which is not illustrated, a penetrant remover is sprayed towards the front face of the wafer W which carries out high-speed rotation, shaking the movable arm 57 at right and left, and a wafer front face is washed.

[0005] Next, it rinses towards the front face of the wafer W which carries out high-speed rotation while rinsing, feeding rinsing liquid, such as pure water, into the supply nozzle 56 from a liquid feeder and shaking the movable arm 57 at right and left which is not illustrated, liquid is sprayed, the penetrant remover adhering to the wafer front face is flushed, and rinsing is performed.

[0006] From the gas supply system which omitted illustration to next, the supply nozzle 56N₂ The gas for dryness of gas etc. is fed, and it sprays towards the front face of the wafer W which carries out high-speed rotation, shaking the movable arm 57 at right and left, and

dryness processing on the front face of a wafer is performed.

[0007] If the above-mentioned dryness processing is completed, while suspending a motor 55, taking out the wafer W which processing finished from the inside of a chamber 51 and transporting to the following process, the following wafer W is carried on the wafer cradle 53, and a series of above-mentioned processings are repeated. thus -- while rotating Wafer W (spin) -- each processing of washing, rinsing, and dryness -- it performs one sheet at a time [0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the supply nozzle 56 and the movable arm 57 which attached this were equipped in the chamber 51 in the case of the conventional spin sheet processor mentioned above, the capacity of a chamber became large and there was a problem that control of a chamber bashful style was difficult. For this reason, when it was easy too much the penetrant remover, liquid collided with the chamber wall, it became Myst and it soared, it rode on the air current (arrow of the dotted line in drawing 3) accompanying high-speed rotation of the wafer cradle 53 sprayed on the front face of Wafer W, the reattachment was carried out to the wafer front face, and it had become the cause of particle contamination.

[0009] Moreover, although the so-called cluster tool-ization exchanged between each other equipment, without connecting various processors with a pin center, large robot through a load lock chamber (load lock chamber), and making the open air touched with a wafer is a very effective method for the pollution control of a wafer, it requires that there should be no possibility that a wafer may be polluted to realize this.

[0010] However, in the case of equipment, it is N2 for dryness conventionally which was mentioned above. When gas and the atmosphere in a chamber were polluted by Myst and evaporative gas, such as an organic solvent which remains in a chamber, these pollutants rode on the air current in a chamber 51, the wafer front face was contacted, and there was a possibility of resoiling a wafer. For this reason, the conventional spin sheet processor also had the problem that the formation of a cluster tool was difficult.

[0011] It aims at offering the spin sheet processor of the semiconductor wafer which enabled cluster tool-ization while this invention was made in order to solve the above problems, it loses completely the reattachment of Myst on the front face of a wafer, and contamination and makes air current control in a chamber unnecessary. [0012]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, this invention carries out high-speed rotation of the wafer cradle which laid the semiconductor wafer within the chamber of a direct vent system. By spraying a liquid and a gas required for wet processing of a penetrant remover, rinsing liquid, the gas for dryness, etc. in order towards the front face of this semiconductor wafer that carries out high-speed rotation In the spin sheet processor of the semiconductor wafer which was made to perform each one processing of washing, rinsing, and dryness per wafer at a time The supersonic oscillation equipment for irradiating an ultrasonic wave towards the aforementioned semiconductor wafer is located in the upper surface side of a wafer cradle, and contiguity arrangement is carried out towards the wafer cradle. this supersonic oscillation equipment The plate-like top plate by which opposite arrangement was carried out at the wafer cradle so that it might have few gaps between the semiconductor wafers laid on the aforementioned wafer cradle and the whole surface on the front face of a wafer might be worn to it at least, The loudspeaker cone type diaphragm which was located in the upper part side of this top plate, and has been arranged towards a top plate, It has one piece or two or more ultrasonic vibrators which were fixed to the outside surface of this loudspeaker cone type diaphragm. While making the space section between the aforementioned plate-like top plate and the loudspeaker cone type diaphragm arranged at the upper part side into the tank section for storing an ultrasonic transfer medium A semiconductor wafer is made to turn and face the supply nozzle which

sprays the liquid and gas for wet processing in order towards the front face of the semiconductor wafer which carries out high-speed rotation from the center position of the aforementioned top plate.

[0013] Furthermore, this invention is characterized by making it make the aforementioned supersonic oscillation equipment reciprocate covering the distance more than the radius size of a semiconductor wafer to the front face of a semiconductor wafer, and parallel.

[0014] In addition, while preparing the ultrasonic transfer medium feed hopper to the tank section in the cone tip side of the aforementioned loudspeaker cone type diaphragm, as for the ultrasonic transfer medium exhaust port from the tank section, it is desirable to prepare in the cone **** side periphery of the aforementioned loudspeaker cone type diaphragm. Moreover, as for the supply nozzle of a liquid and a gas, it is desirable to pierce through the core of a loudspeaker cone type diaphragm and the tank section perpendicularly, and to pipe to a top-plate center position.

[0015]

[Function] In the case of this invention, the front face of the wafer which carries out high-speed rotation is being worn by the top plate by which contiguity arrangement was carried out, and it is made into the narrow gap section between the wafer front face and the top plate. For this reason, if a penetrant remover, rinsing liquid, and the gas for dryness are sprayed on a wafer front face from a supply nozzle at the time of each processing of washing, rinsing, dryness, etc., these liquids and gases are shaken off by the centrifugal force of the wafer which carries out high-speed rotation in the direction of a wafer periphery, filling the aforementioned gap section completely.

[0016] Therefore, it is lost that the thing which was shaken off with the centrifugal force even if and which enter the crevice between a wafer front face and a top plate though it is easy too much a penetrant remover, and liquid etc. collides with a chamber wall, and serves as Myst and it soars in a chamber is impossible, and Myst adheres and resoils on a wafer front face.

[0017] Moreover, even when polluted with the organic solvent to which the gas for dryness with which it is filled in a chamber, and the atmosphere in a chamber remain, these pollution gas or atmospheres cannot enter the crevice between a wafer front face and a top plate, and a wafer is not polluted. For this reason, difficult cluster tool-ization is attained in the conventional spin sheet processor. Moreover, since it is made to perform each processing of washing, rinsing, and dryness, irradiating an ultrasonic wave on a wafer front face, the effect of each processing can be heightened and the processing quality of a wafer can be improved further.

[0018] Furthermore, when supersonic oscillation equipment is made to reciprocate covering the distance more than the radius size of a semiconductor wafer to the front face of a semiconductor wafer, and parallel, the liquid and gas for wet processing of a penetrant remover, rinsing liquid, the gas for dryness, etc. can be uniformly sprayed all over the front face of the semiconductor wafer which carries out high-speed rotation. for this reason, while processing is accelerable, the wafer front face also of a fear of attaching blemishes, such as etc., for example, the concave of micron order -- it being able to scoop out -- is lost by spraying one center position of Wafer W fixed

[0019]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. The gestalt of 1 operation of the spin sheet processor applied to this invention at drawing 1 and drawing 2 is shown. It is the plan of the gestalt of 1 operation of the spin sheet processor which drawing 1 requires for the A-A view cross section in drawing 2, and drawing 2 requires for this invention.

[0020] In drawing, 1 is a chamber for performing each processing of washing, rinsing, and dryness, and the disc-like wafer cradle 3 which lays Wafer W in this chamber 1, and carries

out high-speed rotation is arranged free [rotation]. It connects with the motor 5 through the axis of rotation 4, and by turning on and turning off a motor 5, this wafer cradle 3 is constituted so that it can rotate free.

[0021] Supersonic oscillation equipment 6 is attached in the upper part of the aforementioned wafer cradle 3 which carries out high-speed rotation. This supersonic oscillation equipment 6 is for preventing that Wafer W is resoiled in the midst of each processing of washing, rinsing, and dryness by setting it as a relation which mentions later physical relationship with the wafer W by which high-speed rotation is carried out while making each processing of washing, rinsing, and dryness perform efficiently by irradiating an ultrasonic wave on the front face of the wafer W which carries out high-speed rotation.

[0022] That is, the plate-like top plate 7 which constitutes the lower base side of supersonic oscillation equipment 6 is made to counter the wafer W carried on the wafer cradle 3, and contiguity arrangement is carried out. And the loudspeaker cone type diaphragm 8 is arranged towards the wafer cradle 3 at this top-plate 7 bottom, and let the space section between this diaphragm 8 and top plate 7 be the tank section 10 which stores the ultrasonic transfer medium (for example, pure water) 9 for transmitting an ultrasonic wave efficiently.

[0023] furthermore, to the outside surface of the aforementioned loudspeaker cone type diaphragm 8 The ultrasonic vibrator 11 of a necessary individual (the example of illustration six pieces) is attached at equal intervals. Supersonic oscillation of the ultrasonic vibrator 11 is carried out by supplying the RF signal for supersonic oscillation (for example, 950kHz) from the high-frequency oscillator which is not illustrated. It is constituted so that this supersonic oscillation may be irradiated towards the front face of Wafer W through a diaphragm 8, the ultrasonic transfer medium 9 in the tank section 10, and a top plate 7.

[0024] In addition, although it changes with the cone tilt angle θ of the loudspeaker cone type diaphragm 8, when quartz glass is used for the loudspeaker cone type vibrator 8 and a top plate 7 and the ultrasonic wave of 950kHz of oscillation frequency is used for example, it is desirable [the propagation and intensity distribution of an ultrasonic wave] according to the result of an experiment to set it as $\theta = 28$ degrees about ± 5 degrees. When it is set as this angle range, moreover, an ultrasonic wave is emitted downward [perpendicular] by equal intensity distribution from the field of a top plate 7. Therefore, an ultrasonic wave can be irradiated equally [there is no nonuniformity in the whole front face of Wafer W, and] by using rotation of a wafer together.

[0025] On the other hand, it pierces through a diaphragm 8 and the tank section 10 in the center position of the aforementioned diaphragm 8 at right angles to the vertical direction, the cylinder-like hole 12 is formed in it, and it is rinsing liquid, such as penetrant removers, such as an organic solvent, and pure water, and N₂ in this hole 12. The supply nozzle 13 for turning the gas for dryness of gas etc. to the front face of Wafer W, and spraying it in order is arranged. As for the ultrasonic transfer medium exhaust port for the ultrasonic transfer medium feed hopper for 14 supplying the ultrasonic transfer medium 9 in the tank section 10 and 15 discharging the ultrasonic transfer medium 9 in the tank section 10 to the exterior, and 16, an exhaust port and 17 are fresh air inlets.

[0026] As it is laid free [sliding] on the covering device 2 of a chamber 1 and the flange 18 of the periphery edge is shown in drawing 2, the above-mentioned supersonic oscillation equipment 6 By connecting the piston rod 20 of a cylinder 19 with the end section, driving a cylinder 19, and making a piston rod 20 move It is constituted so that the supersonic oscillation equipment 6 whole can be made to reciprocate at the rate of predetermined (for example, 10 or less cm/sec) covering the distance more than the radius size r of a wafer to parallel with the front face of Wafer W (it is perpendicular to space in drawing 1 drawing 2 the vertical direction). O-ring 21 is infixed between a flange 18 and a covering device 2, and the airtight in a chamber 1 is maintained.

[0027] Next, operation of the spin sheet processor of this invention which becomes the above-mentioned composition is explained. In addition, in advance of the processing start, the ultrasonic transfer media 9, such as pure water, are supplied in the tank section 10 from the ultrasonic transfer medium feed hopper 14, and it fills by the ultrasonic transfer medium 9 so that the inside of the tank section 10 may be illustrated. In addition, when this ultrasonic transfer medium 9 fills the inside of the tank section 10 to the limit, it may stop feeding, and it feeds constant flow continuously, and you may make it replace it little by little by the ultrasonic transfer medium 9.

[0028] The door of the wafer receipts-and-payments mouth (not shown) prepared in the side attachment wall of a chamber 1 etc. is opened first, after carrying the wafer W made into a processing object on the wafer cradle 3, a door is closed and the inside of a chamber 1 is sealed.

[0029] Next, while driving a motor 5 and carrying out high-speed rotation of the wafer cradle 3 at the rate of predetermined, a cylinder 19 is driven and the supersonic oscillation equipment 6 whole is made to reciprocate covering the distance more than the radius size r of a wafer to the front face of Wafer W, and parallel.

[0030] Furthermore, the RF signal for supersonic oscillation (for example, 950kHz) is impressed to a ultrasonic vibrator 11 from the high-frequency oscillator which is not illustrated, and a ultrasonic vibrator 11 is vibrated. The supersonic oscillation of this ultrasonic vibrator 11 is equally emitted towards the front face of the wafer W which carries out high-speed rotation from the whole surface of a top plate 7 through the ultrasonic transfer medium 9 in the tank section 10, after being reinforced by the cone-like diaphragm 8.

[0031] In the above-mentioned state, from the medical fluid feeder which is not illustrated, penetrant removers, such as an organic solvent, are fed into the supply nozzle 13, and are sprayed on it towards the front face of the wafer W which carries out high-speed rotation. Although this sprayed penetrant remover shakes at the circumferencial direction of Wafer W, is flown along with the slit of a top plate 7 and Wafer W, flows and is left with the centrifugal force of the wafer cradle 3 which carries out high-speed rotation Since the ultrasonic wave is irradiated towards the wafer front face at this time, in order that foreign matters adhering to the wafer front face, such as dirt and a particle, may lose touch with a wafer front face by supersonic oscillation and the penetrant remover may flush this place to which it came floating, A wafer front face can be washed very effectively.

[0032] Although the penetrant remover shaken off from the periphery edge of Wafer W may collide with a chamber wall, and may serve as Myst, it may ride on the air current (the arrow of a dotted line showed in drawing 1) accompanying high-speed rotation of the wafer cradle 3 and it may soar in a chamber with a centrifugal force as mentioned above Since the front face of Wafer W sets few gaps and is having the whole surface worn by the top plate 7 of supersonic oscillation equipment 6 in the case of this invention, Myst which soared in the chamber does not carry out the reattachment to a wafer front face.

[0033] Moreover, since supersonic oscillation equipment 6 has reciprocated covering the distance more than the radius size r of a wafer to the front face of Wafer W, and parallel in the cylinder 19, penetrant removers, such as an organic solvent sprayed from the supply nozzle 13, are uniformly sprayed over the whole surface of Wafer W. for this reason, while washing processing is accelerated, the wafer front face also of a fear of attaching blemishes, such as etc., for example, the concave of micron order -- it being able to scoop out -- is lost by spraying one center position of Wafer W fixed

[0034] Next, it sprays towards the front face of the wafer W which feeds rinsing liquid, such as pure water, into the supply nozzle 13 from a liquid feeder by rinsing, and carries out high-speed rotation which is not illustrated. Although it is shaken and flown by this centrifugal force of the wafer [which was sprayed] cradle 3 which rinses and carries out high-speed

rotation of the liquid towards a circumferencial direction, it flows from the center position of Wafer W along with the slit of a top plate 7 and Wafer W with it and it goes away. Since the ultrasonic wave is irradiated towards the wafer front face at this time, and foreign matters adhering to the wafer front face, such as a penetrant remover particle and dust, come floating to a wafer front face, rinse this place to which it came floating, they are liquid and are rinsed by supersonic oscillation. Rinsing on the front face of a wafer can be performed very effectively.

[0035] Although also in this rinsing processing it rinses, and liquid may collide with a chamber wall, and may serve as Mist, and it may ride on the air current accompanying high-speed rotation of the wafer cradle 53 shaken off from the periphery edge of Wafer W and it may soar in a chamber with a centrifugal force, since the wafer front face is being completely worn by the top plate 7 which carried out contiguity arrangement as mentioned above, this Mist that soared does not carry out the reattachment to a wafer front face.

[0036] Moreover, the worries of rinsing liquid sprayed from the supply nozzle 13 since supersonic oscillation equipment 6 has reciprocated as mentioned above about generating of the blemish on the front face of a wafer by blasting of rinsing liquid also disappear while rinsing processing is accelerated, since it is uniformly sprayed over the whole surface of Wafer W.

[0037] From the gas supply system for dryness which is not illustrated to next, the supply nozzle 13N2 The gas for dryness of gas etc. is fed and is sprayed towards the front face of the wafer W which carries out high-speed rotation. Along with the slit of a top plate 7 and Wafer W, this sprayed gas for dryness is shaken and flown towards a circumferencial direction, flows, and is left from the center position of Wafer W, with the centrifugal force of the wafer cradle 3 which carries out high-speed rotation, and dryness processing on the front face of a wafer which got wet with rinsing liquid is performed.

[0038] Since the slit between a top plate 7 and Wafer W is in the state where it was completely filled by the pure gas for dryness which is sprayed from the supply nozzle 13 also in this dryness processing, neither the gas for the dryness after dryness processing nor the atmosphere in a chamber can enter. For this reason, even when the gas for the dryness after dryness processing and the atmosphere in a chamber are polluted even if, it is lost that a wafer front face is polluted by these.

[0039] Moreover, the same with having mentioned above, the gas for dryness sprayed from the supply nozzle 13 is N2 while dryness processing is accelerated, since it is uniformly sprayed over the whole surface of Wafer W. Worries about generating of the blemish on the front face of a wafer by blasting of gas also disappear.

[0040] When the above-mentioned dryness processing is completed, while stopping a motor 5 and a cylinder 19, RF signal cutting is carried out from the ultrasonic wave oscillator which is not illustrated, and the wafer W which suspended equipment and processing finished is taken out from the inside of a chamber 1. And while transporting the wafer W which this processing finished to the following process, the following wafer W is carried on the wafer cradle 3, and a series of processings of the above-mentioned washing, rinsing, and dryness are repeated.

[0041] In addition, in order to prevent gassing by supersonic oscillation as an ultrasonic transfer medium 9 poured into the aforementioned tank section 10, it is desirable to use the pure water which carried out degasifying processing. Moreover, as for the ultrasonic transfer medium exhaust port 15 for discharging the ultrasonic transfer medium 9, it is desirable to prepare near the cone tip of a loudspeaker cone type diaphragm so that it may illustrate. Thus, if it prepares near a cone tip, even when a foam is generated within the tank section 10, the natural exhaust air of the generated foam should be carried out from the ultrasonic transfer medium exhaust port 15 by the side of this upper part. Moreover, natural exhaust heat also of the generation of heat by supersonic oscillation can be carried out.

[0042] Moreover, what is necessary is not to necessarily pierce through the core of a diaphragm 8 and the tank section 10, not to prepare, although the supply nozzle 13 was pierced through the core of a diaphragm 8 and the tank section 10 at right angles to the vertical direction with the gestalt of the aforementioned implementation and being led to the top-plate center position, and just to make the supply nozzle 13 face towards the wafer front face from the center position of a top plate at least.

[0043]

[Effect of the Invention] By according to invention according to claim 1, arranging supersonic oscillation equipment to the wafer up side which carries out high-speed rotation, and carrying out contiguity arrangement on the front face of the wafer which carries out high-speed rotation of the top plate of this supersonic oscillation equipment, as explained above Since the narrow gap along which only the liquid and gas of a penetrant remover, rinsing liquid, the gas for dryness, etc. required for wet processing pass was formed between the wafer front face and the top plate The thing which was blown away with the centrifugal force at the time of each processing of washing, rinsing, and dryness and these Myst carries out [things] the reattachment to a wafer front face though it is easy too much a penetrant remover, liquid serves as Myst and it soars in a chamber is lost. For this reason, resoiling of a wafer can be prevented.

[0044] Moreover, since it is made to perform each processing of washing, rinsing, and dryness, irradiating an ultrasonic wave equally on a wafer front face, the homogeneity of surface treatment can improve and the processing quality of a wafer can be improved. Moreover, since it is not influenced of the gas for dryness after using it for dryness processing, or the atmosphere in a chamber, it is lost that a wafer is polluted by these by gas or the atmosphere, and a spin sheet processor can be formed into a cluster tool.

[0045] Moreover, according to invention according to claim 2, since it was made to make supersonic oscillation equipment reciprocate covering the distance more than the radius size of a semiconductor wafer to the front face of a semiconductor wafer, and parallel, it can spray uniformly all over the front face of the semiconductor wafer which carries out high-speed rotation of the liquid and gas for wet processing. For this reason, while processing is accelerable, generating of the blemish on the front face of a wafer by spraying one center position of a wafer fixed etc. can be prevented.

[0046] Moreover, since according to invention according to claim 3 the ultrasonic transfer medium exhaust port from the tank section was prepared in the cone **** side periphery of a loudspeaker cone type diaphragm while preparing the ultrasonic transfer medium feed hopper to the tank section in the cone tip side of a loudspeaker cone type diaphragm, generation of heat accompanying the foam and supersonic oscillation which are generated in tank circles can be automatically discharged to the exterior, and stable processing operation can be made to perform.

[0047] Moreover, since according to invention according to claim 4 it pierced through the core of a loudspeaker cone type diaphragm and the tank section perpendicularly and the supply nozzle of a liquid and a gas was piped to the top-plate center position, the ultrasonic developmental mechanics portion of supersonic oscillation equipment serves as symmetrical structure over all the directions that are 360 degrees, and can irradiate an ultrasonic wave on a wafer front face more at homogeneity. For this reason, the homogeneity of surface treatment can improve and the processing quality of a wafer can be improved further.

[Claim(s)]

[Claim 1] While having the following and making the space section between the aforementioned plate-like top plate and the loudspeaker cone type diaphragm arranged at the

upper part side into the tank section for storing an ultrasonic transfer medium It is characterized by making a semiconductor wafer turn and face the supply nozzle which sprays the liquid and gas for wet processing in order towards the front face of the semiconductor wafer which carries out high-speed rotation from the center position of the aforementioned top plate. High-speed rotation of the wafer cradle which laid the semiconductor wafer within the chamber of a direct vent system is carried out. By spraying a liquid and a gas required for wet processing of a penetrant remover, rinsing liquid, the gas for dryness, etc. in order towards the front face of this semiconductor wafer that carries out high-speed rotation The spin sheet processor of the semiconductor wafer which was made to perform each one processing of washing, rinsing, and dryness per wafer at a time. It is the plate-like top plate by which opposite arrangement was carried out [carry out / contiguity arrangement / towards the wafer cradle / the supersonic oscillation equipment for irradiating an ultrasonic wave towards the aforementioned semiconductor wafer is located in the upper surface side of a wafer cradle, and / equipment] by approaching a wafer cradle so that this supersonic oscillation equipment might have few / at least / gaps between the semiconductor wafers laid on the aforementioned wafer cradle and might wear the whole surface on the front face of a wafer. The loudspeaker cone type diaphragm which was located in the upper part side of this top plate, and has been arranged towards a top plate. One piece fixed to the outside surface of this loudspeaker diaphragm, or two or more ultrasonic vibrators.

[Claim 2] The spin sheet processor of the semiconductor wafer according to claim 1 characterized by making it make the aforementioned supersonic oscillation equipment reciprocate covering the distance more than the radius size of a semiconductor wafer to the front face of a semiconductor wafer, and parallel.

[Claim 3] The spin sheet processor of the semiconductor wafer according to claim 1 or 2 characterized by preparing the ultrasonic transfer medium exhaust port from the tank section in the cone **** side periphery of the aforementioned loudspeaker cone type diaphragm while preparing the ultrasonic transfer medium feed hopper to the tank section in the cone tip side of the aforementioned loudspeaker cone type diaphragm.

[Claim 4] The spin sheet processor of the semiconductor wafer according to claim 1 to 3 characterized by having pierced through the supply nozzle of the aforementioned liquid and a gas perpendicularly, and piping the core of a loudspeaker cone type diaphragm and the tank section to a top-plate center position in it.

[Translation done.]